

## **RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL**

En el desarrollo de esta investigación se realiza ensayos de laboratorio para determinar si es conveniente o no la incorporación de aditivos naturales y aplicación de fuerzas dinámicas externas, para poder mejorar las características físico-mecánicas de elementos fabricados con suelo-cemento.

Dentro de los aditivos naturales incorporados están la fibra de pelo de chivo, el cual se utiliza en el ensayo de retracción y de resistencia a compresión del suelo-cemento, y el aceite de linaza doblemente cocido, utilizado para el desarrollo del ensayo de permeabilidad y de resistencia a compresión del suelo-cemento. La aplicación de fuerzas dinámicas externas se realiza dejando caer un pisón de 2.50 Kg sobre la masa de suelo-cemento para compactar las partículas de manera tal que se realiza un incremento en la resistencia a compresión del suelo-cemento.

Con la realización del ensayo de retracción del suelo-cemento se obtuvo una reducción en la retracción del suelo-cemento de 33% cuando se añaden 10 gramos de fibras de pelo de chivo en comparación con una muestra patrón que fue elaborada con anterioridad, cuando se añaden 20 gramos se tiene una reducción de 36%, con 30 gramos se tiene una reducción de 53% y finalmente cuando se añade 40 gramos de fibras de pelo de chivo se obtiene una reducción en la retracción del suelo-cemento del 70%.

En el ensayo de permeabilidad se determinó el coeficiente de permeabilidad del suelo cemento para una muestra patrón, para una muestra con aceite de linaza doblemente cocido y otra a la que se le aplica fuerzas dinámicas externas, teniendo como resultado que para la muestra con aceite de linaza dicho coeficiente disminuye un 5.61% en comparación a la muestra patrón, mientras que en la muestra a la que se le aplicó fuerzas dinámicas se redujo un 11.20%.

Con el ensayo de compactación se determinó la resistencia a compresión del suelo-cemento para una muestra patrón, posteriormente se aplicó fuerzas dinámicas externas a la masa de suelo-cemento con una energía de 2, 4, 6 y 8 kg\*cm/cm<sup>3</sup> en donde se obtuvo un incremento de la resistencia a compresión en un 1.49, 8.74, 19.98 y 31.22 por ciento respectivamente.

En un análisis económico se observa que el incremento del costo de los materiales para la elaboración del suelo-cemento cuando se añade fibras de pelo de chivo es de un casi 5 por ciento, mientras que cuando se añade aceite de linaza doblemente cocido el costo prácticamente se duplica, en el caso de cuando se aplican fuerzas dinámicas a la masa del suelo-cemento no se tiene un incremento en costos de materiales sino más bien en el costo de la mano de obra.

Con los resultados de esta investigación se tiene mayor información que llega a beneficiar a aquellas empresas que trabajan fabricando distintos elementos con suelo-cemento, ya que esta investigación busca el mejoramiento de las características físico-mecánicas de elementos fabricados con suelo-cemento, ahora se tiene la información de que al añadir fibras de pelo de chivo y aplicar fuerzas dinámicas externas al suelo-cemento, se llega a mejorar su características físico-mecánicas, con un incremento en el costo relativamente bajo. Además se tiene la información de que la adhesión de aceite de linaza doblemente cocido, reduce la permeabilidad del suelo-cemento en un bajo porcentaje requiriendo altas cantidades de este líquido que elevan considerablemente el costo de la fabricación, por lo que su adhesión es totalmente inviable.